

<b>Requested document:</b>	<b><a href="#">JP11004398 click here to view the pdf document</a></b>
----------------------------	---

## DIGITAL WIDE CAMERA

Patent Number:

Publication date: 1999-01-06 \

Inventor(s): MIYATAKE TAKAFUMI; NAGASAKA AKIO; EJIRI MASAKAZU

Applicant(s): HITACHI LTD

Requested Patent: ☐ [JP11004398](#)

Application Number: JP19970153303 19970611

Priority Number(s): JP19970153303 19970611

IPC Classification: H04N5/765; H04N5/225; H04N5/781

EC Classification: [H04N1/21B3](#), [H04N5/232](#), [H04N5/232V](#), [H04N9/804B](#)

Equivalents: ☐ [EP0884897](#), ☐ [US6466262](#)

---

### Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To produce a wide still image in real time by detecting a shift resulting from images by camera operation and displaying a wide image consisting of average connection of images from the start of video recording until its end depending on the position of detection of the images. **SOLUTION:** According to a camera control program stored in a memory 114, picked-up images are received by a memory for a photographing period and the images are connected and the connected images are transferred sequentially to a video memory 116 and a wide image 122 is displayed on a display device 120. Image strings are obtained by picking up an object while shaking the camera from the left to the right. Then the images are changed while being shifted little by little. In this case, a position deviation is obtained by collating the images adjacent to each other timewise based on the image characteristic amount of the images. A newest image is overwritten on the wide image 122 depending on the obtained position deviation. When photographing is finished, the wide image 122 is stored in an auxiliary storage device 110 as an image data structure 110-1.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-4398

(43)公開日 平成11年(1999) 1月6日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 N 5/765  
5/781  
5/225

H 0 4 N 5/781 5 1 0 F  
5/225 Z

審査請求 未請求 請求項の数22 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平9-153303

(22)出願日 平成9年(1997) 6月11日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 宮武 孝文

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 長坂 晃朗

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(72)発明者 江尻 正良

東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地

株式会社日立製作所中央研究所内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

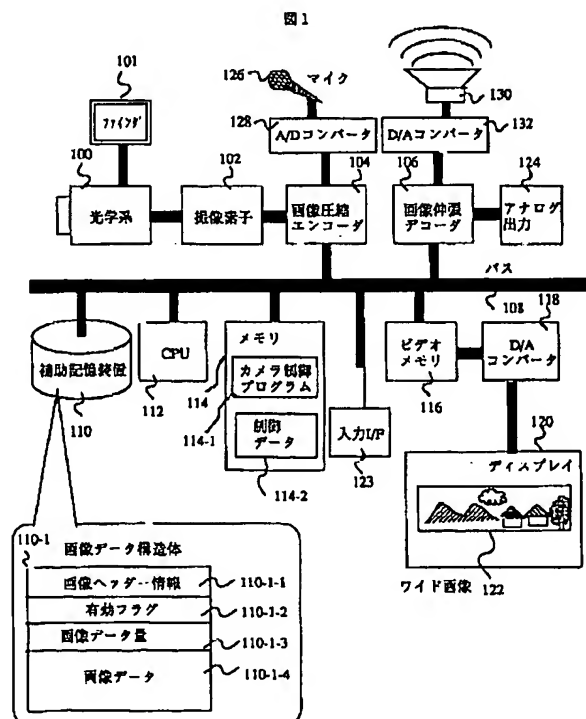
(54)【発明の名称】 デジタルワイドカメラ

(57)【要約】

【課題】 本発明の目的は、カメラ操作によって撮影された映像から、ワイドな静止画をリアルタイムで生成するデジタルワイドカメラを提供することにある。

【解決手段】 任意の情景を動画として撮影するための撮像素子と、撮影中の動画を表示する動画表示手段と、カメラ操作による画像の位置ずれ量を検出する位置検出手段と該動画表示と並行して、録画の開始から終了までの画像列を該位置検出手段により検出した位置ずれ量に応じて平面的に接続したワイド画像を表示するワイド画像表示手段と、該録画の開始から終了までの指示を受ける操作入力手段と、該ワイド画像を複数枚格納できる画像蓄積手段とを設ける。

【効果】 本発明によれば、1コマ1コマの画像をリアルタイムで自動的に張り合わせることが可能であり、ユーザのカメラ操作により得た広い視野角の映像から、ワイドでかつ高精細な静止画を作りあげるデジタルワイドカメラが実現できる。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】録画の開始及び終了の指示を入力する操作入力手段と、任意の情景を動画として撮影するための撮像素子と、該録画中の動画を表示する動画表示手段と、カメラ操作により連続する画像どうしの位置ずれ量を検出する位置検出手段と該動画表示と並行して、録画の開始から終了までの画像列を該位置検出手段により検出された位置ずれ量分だけずらしながら平面的に上書きして画像どうしを接続して得たワイド画像を表示するワイド画像表示手段と、該ワイド画像を格納できる画像蓄積手段とを具備することを特徴とするデジタルワイドカメラ。

【請求項2】請求項1記載のワイド画像表示手段は録画の開始から終了までの間、作成中のワイド画面を逐次表示するようにしたことを特徴とするデジタルワイドカメラ。

【請求項3】上記ワイド画像表示手段には、録画中の映像から作成されたワイド画像の全体像が表示されることを特徴とする請求項1のデジタルワイドカメラ。

【請求項4】請求項1記載のワイド画像表示手段は液晶モニタであることを特徴とするデジタルワイドカメラ。

【請求項5】請求項1記載の動画表示手段は液晶モニタまたは光学式ファインダであることを特徴とするデジタルワイドカメラ。

【請求項6】請求項1記載の画像蓄積手段は書き込みと読み出しと消去が可能なメディアであって、ワイド画像と混在して、動画像もしくは通常の静止画が格納できることを特徴とするデジタルワイドカメラ。

【請求項7】請求項1記載の画像蓄積手段は着脱可能なメディアであることを特徴とするデジタルワイドカメラ。

【請求項8】請求項1記載の画像蓄積手段から読み出した動画像のクリップからワイド画像を作成し、該ワイド画像を該画像蓄積手段に格納することを特徴とするデジタルワイドカメラ。

【請求項9】請求項1記載の位置検出手段は、連続する画像間の水平および垂直方向の投影分布を記憶する投影分布記憶手段と、連続する画像間のそれぞれの投影分布について、同方向同士の分布の位置ずれ量を照合によって検出する投影分布照合手段とを具備し、該投影分布間の水平および垂直方向の位置ずれ量を、カメラ操作による画像の位置ずれ量とすることを特徴とするデジタルワイドカメラ。

【請求項10】請求項9記載の投影分布記憶手段に記憶する投影分布は画像を構成する画素の値を水平または垂直方向に積分した結果を積分した個数で正規化しておくことを特徴とするデジタルワイドカメラ。

【請求項11】請求項9記載の投影分布記憶手段の投影分布は個々の値を画像の濃度とした1次元と、録画区間の時間軸を1次元としたときの2次元の時空間画像とし

て、ワイド画像表示手段上に表示するようにしたことを特徴とするデジタルワイドカメラ。

【請求項12】請求項11記載の時空間画像は、録画の開始から終了までの間、逐次、ワイド画像表示手段上に表示するようにしたことを特徴とするデジタルワイドカメラ。

【請求項13】請求項9記載の投影分布記憶手段に格納する投影分布は撮影した画像の間引き画像から作成するようにしたことを特徴とするデジタルワイドカメラ。

【請求項14】請求項9記載の投影分布照合手段は、照合する2つの投影分布について部分的に一致する区間を検出する部分一致検出手段と部分一致した区間の相対的な位置ずれ量から、それに対応した投票配列の要素を加算する投票手段と、該投票手段によって作成された投票配列の内容について最大値を検出する最大値検出手段を具備し、最大値となる投票配列の要素番号から位置ずれ量を決定するようにしたことを特徴とするデジタルワイドカメラ。

【請求項15】請求項14記載の部分一致検出手段は、投影分布の中のすべての部分区間について一致区間の検出を行うようにしたことを特徴とするデジタルワイドカメラ。

【請求項16】請求項14記載の部分一致検出手段において、一致の判定基準は比較する2つの投影分布の値の差分の絶対値が所定の値以下とすることを特徴とするデジタルワイドカメラ。

【請求項17】請求項14記載の部分一致検出手段は、2つの投影分布間で、値が一致する要素を探索して構造体に互いの要素番号と一致区間長を1に初期化するリストアップ手段と、リストアップされた構造体を参照して、その次の投影分布の要素が一致するかどうか判定し、一致する場合、該当する構造体の一致区間長を更新し、不一致の場合、構造体の互いの要素番号の差から相対的な位置ずれ量を求め、かつ、当該構造体を削除するようにした位置ずれ検出手段を具備することを特徴とするデジタルワイドカメラ。

【請求項18】請求項17記載のリストアップ手段において、リストアップする範囲は投影分布間の各要素番号の差の絶対値が所定の範囲以下になるように設定することを特徴とするデジタルワイドカメラ。

【請求項19】請求項14記載の最大値が所定の値よりも小さい場合、位置ずれ量の検出に失敗したとみなし、位置ずれ量を0に設定するようにしたことを特徴とするデジタルワイドカメラ。

【請求項20】請求項1記載のワイド画像の作成において、接続に使用する画像は、撮像した画像から周辺部分を切り取った画像を用いることを特徴とするデジタルワイドカメラ。

【請求項21】録画の開始から終了までの一連の画像を撮影する撮像手段と、撮像された連続する画像の位置ず

れを検出し、該位置ずれ量だけずらして、先行する画像の画像データに後行する画像の画像データを上書きする制御手段と、上記一連の画像及び上記上書きにより得た上記撮像手段の撮像領域よりも大きな領域の画像データを保持するメモリと、該メモリ中の画像データを表示する表示手段と、を有することを特徴とするデジタルワイドカメラ。

【請求項22】録画の開始から終了までの一連の画像を撮影する撮像手段と、撮像された連続する画像のそれぞれの投影分布に基づき連続する画像間の位置ずれをカメラ操作による画像の位置ずれ量として検出し、該位置ずれ量だけずらして、先行する画像の画像データに後行する画像の画像データを上書きする制御手段と、上記一連の画像及び上記上書きにより得た上記撮像手段の撮像領域よりも大きな領域の画像データを保持するメモリと、該メモリ中の画像データを表示する表示手段と、を有することを特徴とするデジタルワイドカメラ。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、デジタルカメラに係り、特にパン、チルト、又はパンとチルトとの組み合わせによるカメラ操作によって撮影された動画の映像から、ワイドな静止画を得ることが可能なデジタルワイドカメラに関する。

##### 【0002】

【従来の技術】近年、情報収集ツールとして、多種類のデジタルカメラが販売されるようになってきている。技術的には携帯重視、機能重視、画質重視の観点から様々な工夫が施されている。撮影した画像はデジタルであるため、即座にコンピュータに入力して、送信したり、インターネットのホームページに掲載したり、プリントしたりするのが簡単にできる。このため、デジタルカメラは急速に普及し続けている。

【0003】しかしながら、デジタルカメラは現状では画質が従来の銀塩カメラに比べ大幅に劣る。現状の平均的なデジタルカメラの解像度すなわち320画素×240画素程度では、視野角を大きくして撮影すると、画像の内容把握に支障をきたす場合がある。

【0004】ビジネスの分野では、会議等に用いる平均的な大きさのホワイトボード全体をデジタルカメラで撮影しても、デジタルカメラで撮影した一枚の画像だけからでは、解像度不足により読み取ることは非常に困難である。また細長い看板や建物等を詳細に撮影したい場合も、ユーザが満足する解像度で視点をずらして何回も撮影する必要がある。

【0005】コンシューマの分野では、大勢の人と一緒に記念撮影したい場合、分割して撮影せざるを得ない。また山などでのパノラマ風景を撮影したい場合も同様である。真にユーザが見たいのは1枚の高精細な画像であるが、現実には複数枚の断片の画像を見て、ユーザが頭

の中で画像を張り合わせている。

【0006】コンピュータグラフィックスの分野では、たとえばアップル社のQuickTime VRでは、任意視点の動画画像を生成するために、周囲360度の風景が映った1枚のパノラマ静止画を必要とする。そのために、ユーザはカメラ操作によって、全周をカバーするように、画像を何枚も撮影した後、画像編集ツールを使って、注意深く張り合わせている。

【0007】本発明に類似の従来例として、特開平6-121226号「撮像装置、画像処理装置及び画像再生装置」（以下従来文献）がある。従来文献では、一連の画像からよりワイドな静止画を得るために先行する画像に対して後行の画像中の新規な画像部分を検出する演算を行い、先行する画像と新規な画像部分を継ぎ足して自動的に超ワイド画像を作成する。そして、従来文献では、1画面全体の動きベクトルを得てそれを参照することにより、継ぎ足すべき画像部分が設定されている。しかしながら、現実では、従来文献における画面全体の動きベクトルを求めるため、演算用の1つのマッチングテンプレートを1つのLSIで実現しなければ、実時間でワイドな静止画を得ることはできない。つまり、実時間性を求めると撮像装置は高額かつ大型になる。一方、小型かつ廉価な撮像装置を実現するには、少数のLSIにより複数のテンプレートの演算を行うことになり、実時間での処理を行うことはできない。

##### 【0008】

【発明が解決しようとする課題】以上のように従来のデジタルカメラは機能的に便利ではあるが、画質の面で銀塩カメラに劣っていた。そのため、ユーザは分割して撮影し、場合によっては、コンピュータ上の画像編集ツールで画像を別途張り合わせなければならなかった。

【0009】本発明の第1の目的は、ユーザの始点にたった広い視野角の映像でかつ高い分解能で撮影したのと同様のワイドな静止画を実時間で作りあげることができる小型のデジタルワイドカメラを提供することにある。

【0010】本発明の第2の目的は、高速に画像の合成を行うための画像演算制御を行いワイドな静止画を作成するデジタルワイドカメラを提供することにある。

【0011】本発明の第3の目的は、映像の撮影中にワイドな静止画の作成過程を確認可能なデジタルワイドカメラを提供することにある。

##### 【0012】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため、任意の情景を動画として撮影するための撮像素子と、撮影中の動画を表示する動画表示手段と、パンと呼ばれるようなカメラ操作による画像の位置ずれ量を検出する位置検出手段と該動画表示と並行して、録画の開始から終了までの画像列を該位置検出手段により検出した位置ずれ量に応じて平面的に接続したワイド画像を表示

するワイド画像表示手段と、該録画の開始から終了までの指示を受ける操作入力手段と、該ワイド画像を複数枚格納できる画像蓄積手段とを設ける。

【0013】上記、ワイド画像表示手段は画像縮小手段を有し、常に接続中のワイド画像の全体像を表示することができる。

【0014】また上記位置検出手段は、連続する画像間の水平および垂直方向の投影分布を記憶する投影分布記憶手段と、連続する画像間のそれぞれの投影分布について、同方向同士の分布の位置ずれ量を照合によって検出する投影分布照合手段と有し、該投影分布間の水平および垂直方向の位置ずれ量を検出する。

【0015】投影分布記憶手段の投影分布は個々の値を画像の濃度とした1次元と、録画区間の時間軸を1次元としたときの2次元の時空間画像として、ワイド画像表示手段上に表示するようにする。

【0016】また、投影分布照合手段は、照合する2つの投影分布について部分的に一致する区間を検出する部分一致検出手段と部分一致した区間の相対的な位置ずれ量から、それに対応した投票配列の要素を加算する投票手段と、該投票手段によって作成された投票配列の内容について最大値を検出する最大値検出手段を具備し、最大値となる投票配列の要素番号から位置ずれ量を決定するようにする。

【0017】そして、部分一致検出手段は、2つの投影分布間で、値が一致する要素を探索して構造体に互いの要素番号と一致区間長を1に初期化することからなるリストアップ手段と、リストアップされた構造体を参照して、その次の投影分布の要素が一致するかどうか判定し、一致する場合、該当する構造体の一致区間長を更新し、不一致の場合、構造体の互いの要素番号の差から相対的な位置ずれ量を求め、かつ、当該構造体を削除するようにした位置ずれ検出手段を有する。

【0018】ここで、リストアップ手段において、リストアップする範囲は投影分布間の各要素番号の差の絶対値が所定の範囲以下になるように設定する。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の1実施例を詳細に説明する。

【0020】図1は、本発明を実現するためのデジタルワイドカメラのシステム構成図の一例である。基本的には、現在汎用的に用いられているデジタルコンピュータ、特にノート型パソコンのシステム構成と同じであり、それに加わる形で、撮影のためのレンズをはじめとする光学系100や、撮影した映像を圧縮伸張するためのデバイス104と106、そして映像を外部に出力するためのアナログ出力124などが備わる。これらを、図2のような1つの筐体にコンパクトにまとめたものが本発明で説明する基本システム構成になる。

【0021】まず100は、撮影しようとする風景や人

物などが撮像素子に正しく焦点を結ぶように調節する光学系である。この光学系には、ズームアップ撮影を行うための倍率調整機構も含まれる。どれだけのズーム倍率に設定したかなどの操作情報は、後述するCPU112にも伝えられる。101はカメラのファインダであって、光学的に像を表示する。102は撮像素子であり、光電変換を行って、撮影対象を電気的な信号に変える。104は、102で得られた電気信号を一枚の画像として取り込み、MPEGに代表される画像圧縮方法を用いてデータ量を削減するとともに、補助記憶装置110に格納する。こうした画像の取り込みを、秒30回程度の頻度で繰り返すことで、連続的な動画として補助記憶装置に格納できる。

【0022】また、静止画が必要な場合は、シャッターが押された瞬間の画像を1枚だけ格納すればよい。音声については、マイク126とA/Dコンバータ128などによって取り込み、動画と対応づけて補助記憶装置110に格納することが可能である。補助記憶装置110は、ハードディスク等の大容量記録装置であり、デジタルデータを半永久的に記録するための装置である。これは、PCMCIA方式のハードディスクカードのように記憶装置ごと本体から着脱できたり、あるいは、光磁気ディスク等のように、記録媒体のみを着脱できるタイプの記録装置であっても構わない。CPU112は、以上で述べた録画処理をスタート/ストップするなどの制御をはじめ、本発明で説明する機能を実現するためのソフトウェアプログラムを実行する。プログラムは、メモリ114に常駐し、プログラムの実行に必要な各種の変数の値やデータ類もここに必要に応じて格納される。ビデオメモリ116は、ディスプレイ120に表示される画像をデジタルデータとして格納している。118は、一般にRAMDACとも呼ばれている種類のD/Aコンバータであり、ビデオメモリ116に書かれたデータを走査線スピードに合わせて逐次読みとり、ディスプレイ120に描画する。したがって、ビデオメモリ116のデータを更新すると、その更新内容がディスプレイ120の表示内容に直ちに反映される。画像圧縮エンコーダ104に入力される撮影中の画像を、画像圧縮機能をバイパスして、直接、ビデオメモリ116に直接書き込むことも可能である。ディスプレイ120は、画像を表示するためのデバイスであり、例えば、小型のCRTやプラズマディスプレイであっても良いし、液晶タイプの表示デバイスであっても構わない。画像伸張デコーダ106は、補助記憶装置110に格納された圧縮された動画データを伸張し、画像としてビデオメモリ116上に展開する。また、アナログ出力124は、伸張した画像を、例えば、NTSC方式をはじめとする、テレビ受像機に広く用いられているアナログ映像信号に変換して出力する。この出力を現在の広く普及しているVHS方式などのビデオ機器に接続して記録することができる。音声も記録されている場合に

は、画像の伸張に同期させて、音声用D/A 132とスピーカ130などによって音声出力することもできる。入力I/F 123は、録画ボタンや再生ボタンなどのスイッチ類や、例えば、ディスプレイ120の表示面に貼られた透明なタッチパネルといった、情報入力デバイスである。入力情報は、CPU 112に伝えられ、適宜処理される。108は、以上述べた各デバイス間を相互につなぐデータバスである。

【0023】以上のデジタルワイドカメラのシステム構成において、本実施例では、撮像した画像系列をカメラ操作に応じて画像を接続する。まずメモリ114内に格納されたカメラ制御プログラムによって、撮影区間の間、撮像された画像をメモリに取り込みながら画像を接続し、逐次ビデオメモリ116に転送し、ディスプレイ120にワイド画像122（接続された画像）を表示する。さらに撮影が終了すると、ワイド画像を補助記憶装置110に、画像データ構造体110-1として格納する。110-1-1は、映像のヘッダ情報であり、画像圧縮の方式、画像の縦横のサイズといった伸張に必要な情報が含まれる。110-1-2は、その画像が有効か無効かを示すフラグであり、簡易な画像編集の際に用いられる。110-1-3は、画像データのデータ量を示し、このあとに続く画像データ110-1-4が何バイトあるのかを示す。これにより、画像の種類によって画像圧縮されたり、ワイド画像のサイズが変化しても、画像データがどこに記録されてるかが計算できる。

【0024】図2は、デジタルワイドカメラの外観ならびに画面表示の一実施例である。カメラ本体200は、大きくレンズ部100、ファインダ部101、平面ディスプレイ120と201～205などのボタン類から構成される。レンズ部100で撮られた映像は、ファインダ部101で確認できるとともに、ディスプレイ120の中にそのまま表示することや画像を接続したワイド画像が表示され確認できるようになっている。また、201はズームを行うための操作スイッチであり、シーソースイッチになっていて、一方に倒すと連続的にズームアップし、もう一方に倒すと逆にワイド撮影になる。録画は、録画ボタン202を押すことででき、一度押すと録画が開始され、録画中にもう一度押すと録画が終了する。録画区間中の撮影画像をそのまま記録することの他、ユーザがカメラを操作して、パノラマ風景を撮影したときは、各画像列を接続したワイドな画像をリアルタイムで作成し、ディスプレイ120上へ表示する。これにより画像の接続状況が即座に確認でき、ワイド画像の作成の失敗を未然に防止することができる。

【0025】ここでボタン操作等によって、格納された画像のプレイバックを指示すると、画面120に一覧表や個別の画像が表示される。ここで挙げたカメラの構成例では、203と204は汎用ボタンであり、カメラの各種の動作の決定に汎用的に用いる。また205はス

ロールボタンで、撮影した多数のワイド画像を選択したり、ディスプレイ120上に表示しきれないワイド画像をスクロールするのに利用する。

【0026】また、録画された画像はアナログ出力124を介して、テレビ受像機に広く用いられているアナログ映像信号に変換して出力する。さらにコンピュータインタフェース206を介して、録画データを一般のコンピュータへ転送する。このことにより本発明のデジタルワイドカメラが、情報取得ツールとして利用可能となる。

【0027】図3はワイドな静止画を作成する過程の説明図であり、図4を併用して説明する。録画ボタンが押されてから再度押されるまでの画像列が121である。たとえば、カメラを左から右に振りながら撮影すると、図のような画像列121が得られる。すなわち録画開始時点の画像は「山」が映り、録画終了時点は「家」が映る。その間の画像は少しずつずれながら変化する。もし、途中でカメラの操作が停止すると、この画像のずれは止まることになる。このような状況下で、本発明は、画像のずれに応じて、画像列を接続してワイド画像122を得ることを目的とする。そのために、図4に示すような時間的に隣接した画像121-1、121-2の画像特徴量に基づく照合を行い、位置ずれ量を求める。求めた位置ずれ量に応じて、最新の画像を、ワイド画像122-1に上書きする。このような処理を録画中の全ての画像間で実行すると、図3に示すワイド画像122が得られる。この例では左から右にカメラを振った例であるが、上下の場合も同様に実現できる。

【0028】図5は本発明のカメラ制御プログラム114-1の一実施例であり、特に、録画中のワイド画像生成処理を中心にフローチャートで示す。この処理のほかにも、蓄積した画像の、編集、検索、通信等の処理もあるが、それらは、既存のデジタルカメラでの方式に従うものとする。尚、カメラ制御プログラム114-1は図6に示す制御データ114-2を参照して、実行される。図5において、ステップ500は初期化処理であり、変数statusを0にリセットする。カメラの電源が入っている間（ステップ502）、以下のワイド画像生成処理を行う。まず、ステップ504で録画ボタン202が押されたかどうかをチェックする。

【0029】もしstatusが0で録画ボタンが押された場合は、録画開始処理508を実行する。ここでは、カメラのディスプレイ120に表示されていた以前のワイド画像を消去し、新しいワイド画像表示に備える。すなわち、図6のWIDE\_IMAGE\_BUFを初期化する。次にステップ510で変数statusに1をセットし、録画状態とする。

【0030】一方、変数statusが1で録画ボタンが押された場合は、録画終了処理512を実行する。ここでは、録画中に作成したワイド画像の、ヘッダ情報や画像データ量およびワイド画像を画像データ構造体110



ー1の所定の場所書き込む。次にステップ514で変数statusを0にリセットし、録画停止状態とする。

【0031】ステップ520ではstatusが1かどうかチェックし、もし1であれば以下の処理を行う。ステップ522では撮像素子102、画像圧縮エンコーダ104を介して、画像を入力し、メモリ114上のIMAGE\_BUF 114-2-1に記憶し、フレーム番号を1つ更新する。次にステップ524において、入力画像114-2-1から垂直および水平方向の投影分布を計算する。垂直方向の投影分布は入力画像の輝度の値を垂直方向に加算した結果を、画像の高さで正規化して求める。一方、水平方向の投影分布は入力画像の輝度の値を水平方向に加算した結果を画像の幅で正規化して求める。以上の投影分布は、それぞれ、図6のX\_PROJ\_CURRENT 114-2-4およびY\_PROJ\_CURRENT 114-2-6に格納される。この投影分布は次のフレームの入力まで保存されており、その場合、それぞれ、X\_PROJ\_LAST 114-2-3およびY\_PROJ\_LAST 114-2-5に移動させられる。さらに次のフレーム入力時には捨てられることになる。

【0032】ステップ526では、一つ前のフレームの投影分布と現在のフレームの投影分布とを照合して、画像間の水平の位置ずれ量と垂直の位置ずれ量を計算する。この処理の詳細は図7を参照して、後で詳述する。次にステップ528で計算した位置ずれ量だけ、入力画像を前回のフレームの画像書き込み位置からずらしてWIDE\_IMAGE\_BUF 114-2-2に上書きする。この際、入力画像から周辺の画像を切り取った画像で上書きしても良い。最後にステップ530でWIDE\_IMAGE\_BUF 114-2-2の画像をビデオメモリ116に転送し、ディスプレイ120にワイド画像を表示する。この転送の際、ディスプレイの解像度に併せて、WIDE\_IMAGE\_BUF 114-2-2の内容を間引いて表示しても良い。解像度の高いディスプレイは一般にコスト高となるが、安価なデジタルワイドカメラを提供するためには表示画素を間引いた画像表示が効果的である。もちろん、実際のワイド画像は間引かずに保存し、別の表示装置を介して高精細な表示や印刷が可能であることは言うまでもない。

【0033】次に、本発明のワイド画像作成のための画像間の位置ずれ量の計算の一実施例を図7を用いて説明する。画像の位置ずれ量の検出処理は水平および垂直の方向それぞれについて実施するが、処理内容は同じであるので、本実施例では水平方向の位置ずれ検出についてのみ詳述する。

【0034】まずステップ700で変数searchにnをセットする。変数nは位置ずれ量を検出するための、投影分布間の探索範囲である。これは、一般のカメラ操作による画像の位置ずれでは、おおよそ±16画素未満程度と考えて良い。このように探索範囲を限定することで、後で述べる照合回数が大幅に減らすことができる。図8の(a)および(b)は連続するフレーム間の画像の投影

分布の例を示している。投影分布の端以外は概ね似ている。次に、ステップ702および704で位置ずれ検出のための投票配列DIFF\_POS\_VOTING 114-2-8を0にリセットする。またステップ706ではMATCHED\_LISTへの参照のため、ポインタPを初期化する。

【0035】以上の一連の初期化処理の後、まず、投影分布の照合処理を708から748のステップで行う。画像の横幅wだけ以下の処理を行う(ステップ708)。ステップ710でX\_PROJ\_CURRENTのi番目の要素を変数C\_VALにセットする。この変数C\_VALとX\_PROJ\_LASTとすでに照合中になっているMATCHED\_LISTにリストアップされた構造体114-2-7との間でさらに照合が継続するかチェックする。MATCHED\_LISTの構造体114-2-7は前後の構造体へのポインタと、前のフレームの照合中の投影分布の照合開始の要素番号L\_NOと、現在のフレームの照合開始の要素番号C\_NOと、照合継続長LENBTHで構成される。この構造体により、互いの投影分布間の部分的な一致箇所がすべて記述されることになる。また互いの要素番号の差が投影分布の位置ずれ量を表し、それが、画像間の位置ずれを反映した量でもある、部分的な一致をすべてリストアップすることで、後で統計処理により、正確かつ なる位置ずれ量を計算することができるようになる。

【0036】まず、候補リストがある間(ステップ720)、ステップ722から736を繰り返し処理する。ステップ722は次に照合すべき投影分布の要素番号jを割り出している。そのjが画像の横幅wを超えた場合は、ステップ726で次の候補リストのアドレスをセットするだけである。一方、jが横幅w以下の場合は、ステップ728でX\_PROJ\_LASTのj番目の要素を変数L\_VALにセットする。そしてステップ730でC\_VALとL\_VALの差分の絶対値が一定値EPS未満かどうかをチェックし、未満の場合、ステップ732で該当する構造体のLENGTHを1だけカウントアップした後、次の候補リストのアドレスをポインタPにセットする。このEPSは256段階の輝度値に対して8程度で良い。一方、絶対値が一定値EPS以上の場合は、ステップ734でL\_NOとC\_NOの差を求め、変数DELTAにセットする。これはこの照合の組みの位置ずれ量を示しており、該当するDIFF\_POS\_VOTINGの要素に対して、1票を投票する。次に、この組みの照合は終わったとして、ステップ736で該当する構造体をリストから削除する。以上の処理により、照合の継続ならびに消滅の際の処理が行われる。

【0037】次に、MATCHEDリストへの登録処理を説明する。ステップ738ではX\_PROJ\_LASTの探索範囲を計算し、探索開始点Sおよび探索終了点Eにセットする。S点からE点までのX\_PROJ\_LASTの内容とC\_VALの内容を比較し、その差分の絶対値がEPS未満のとき、照合が取れたとして、ステップ746で新規に構造体を発生し、リストの先頭に追加するとともに、ステップ748でそれ

それぞれの要素番号および長さをセットしておく。長さは最初は1である。

【0038】以上述べたステップ708から748の処理で位置ずれの投票はおおむね終了するが、最後まで照合が継続した組みは、消去されずにまだリスト中に残されたままである。そこで、ステップ750から756までの処理で、残存する構造体の位置ずれ量に応じて、既に述べたようにDIFF\_POS\_VOTINGの要素に1票を投票する。この処理の終了後、DIFF\_POS\_VOTINGの配列の内容は、図8(c)に示すように、真の位置ずれ量のところに投票のピークが現れる。そこで、ステップ758でDIFF\_POS\_VOTINGの最大値となる要素番号を求め、変数Kにセットする。最後に変数kから変数searchを引くことで画像間に位置ずれ量が算出される。尚、最大値が一定値よりも低ければ、正しく照合がとれなかったとして、位置ずれ量を0にするようにしても良い。これにより、間違った画像接続を防止する効果がある。

【0039】このように、本発明では位置ずれ量を配列に投票することで、あらゆる照合の組合せを考慮した結果から位置ずれ量を見出すことができるため、より正確で画面間の接続が可能となる効果がある。さらに、照合に使用した画像の特徴は輝度の投影分布であり、高速に計算できるだけでなく、画像中の小さな物体の移動に惑わされることなく、カメラ操作によるグローバルな画像の位置ずれ量が検出できるという効果がある。また、本発明の照合方法は、計算量が少なくリアルタイムで画像を接続して表示することが可能である。

【0040】図9はユーザインタフェースをさらに良くするための発明である。垂直投影分布900および水平投影分布901を横軸に撮影時間、縦軸に投影位置として、各フレームにつき縦に1ライン表示した例である。各ライン上の投影値は濃淡に変換して表示する。この表示はカメラが右から左に振られたときの投影分布の例である。このような表示をディスプレイ120上にワイド画像と並べて表示することで、カメラ操作の時間的な状況

がさらにユーザに理解しやすくなる。

【0041】

【発明の効果】本発明によれば、1コマ1コマの画像を自動的に張り合わせることが可能であり、ユーザのカメラ操作により得た広い視野角の映像から、ワイドかつ高精細な静止画を作りあげることができる。また、張り合わせは実時間で行われ、ワイドな静止画の作成状況がディスプレイ上で刻々と確認でき、撮影の失敗を未然に防止できる。さらに画像はコンピュータへ転送することが可能であり、プリンタに高精細な画像として印字して見る事が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を実現するためのシステム構成図の一例である。

【図2】本発明のデジタルワイドカメラの外観を表す図の一例である。

【図3】ワイド静止画作成過程の概念図である。

【図4】画像の張り合わせの例である。

【図5】カメラ制御プログラムのフローチャートの一例である。

【図6】ワイド静止画作成のための制御データのデータ構造の一例である。

【図7】画像間の水平方向の位置ずれ量を検出する処理のフローチャートの一例である。

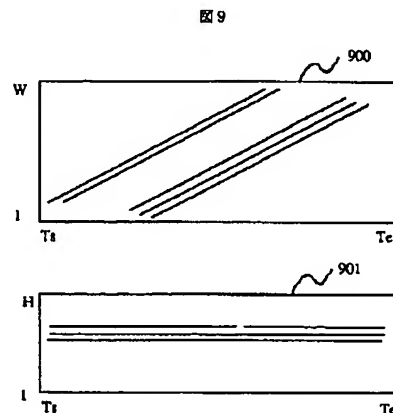
【図8】位置ずれ量を検出する処理で参照されるデータの内容の一例である。

【図9】投影分布の時空間画像の表示の一例である。

【符号の説明】

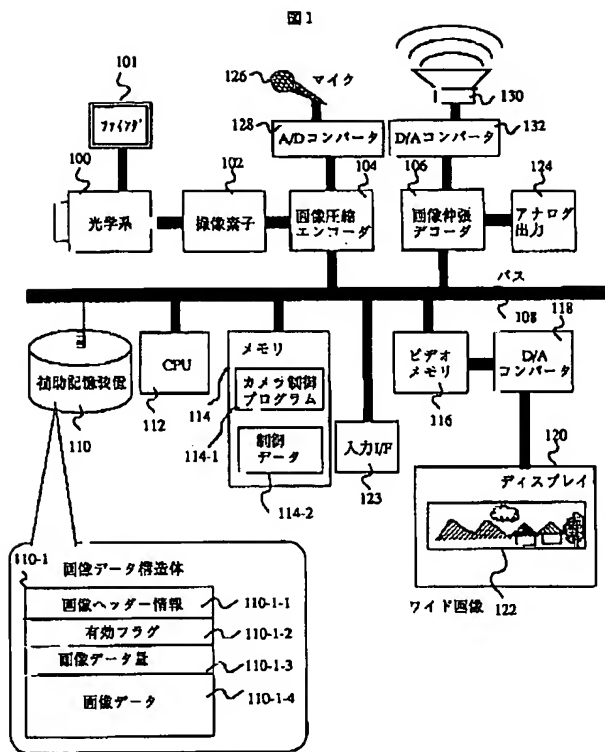
100…光学系、101…光学系ファインダ、102…撮像素子、102…画像圧縮エンコーダ、106…画像伸張デコーダ、108…バス、110…補助記憶装置、112…CPU、114…メモリ、116…ビデオメモリ、118…D/Aコンバータ、120…ディスプレイ、122…ワイド画像、123…入力I/F、124…アナログ出力、126…マイク、130…スピーカ。

【図9】

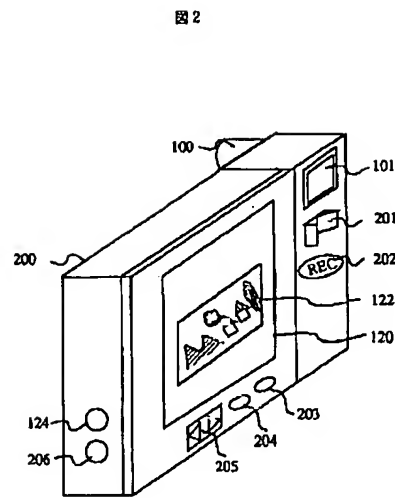




【図1】

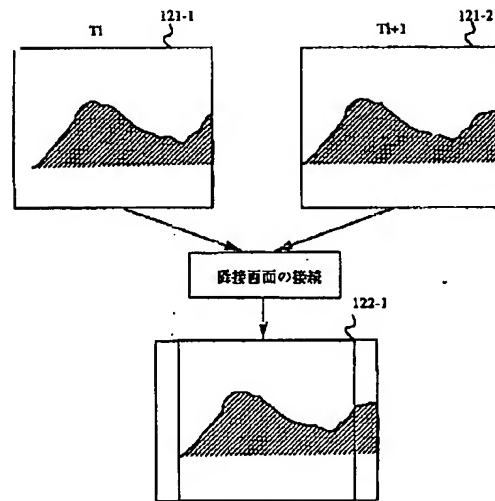


【図2】



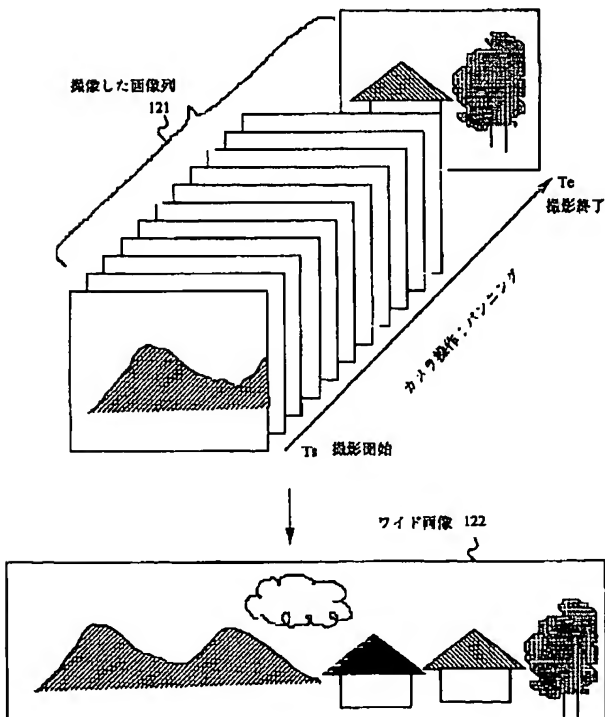
【図4】

図4



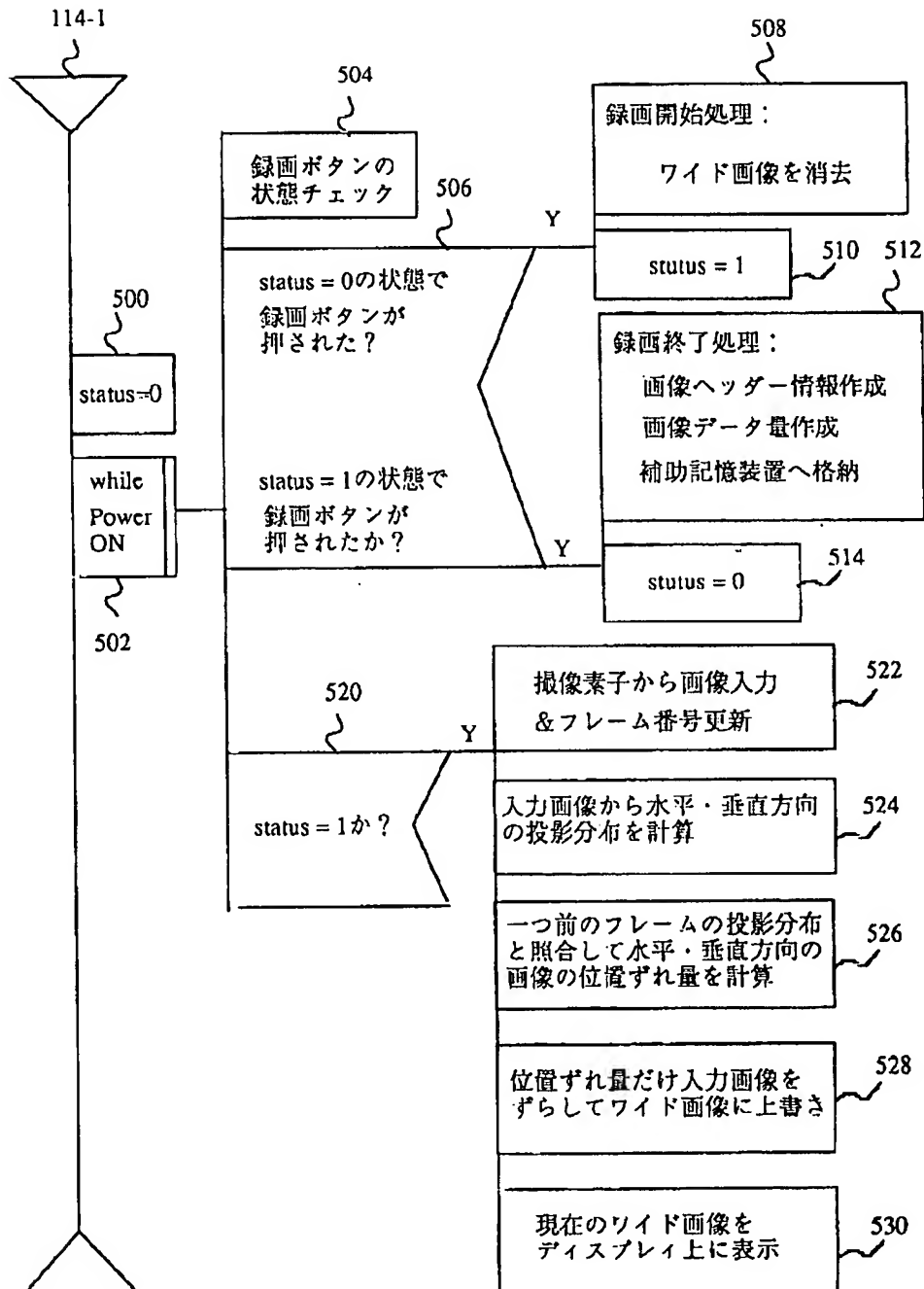
【図3】

図3

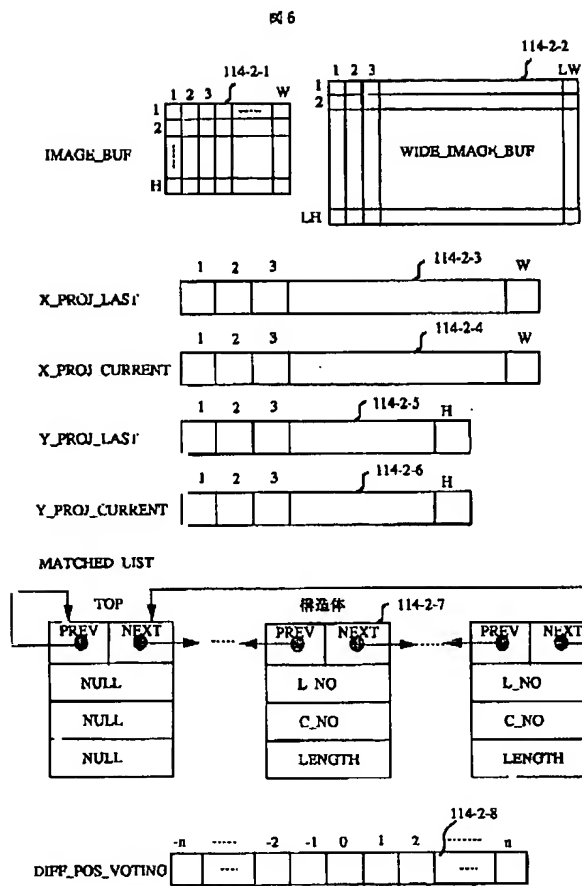


【図5】

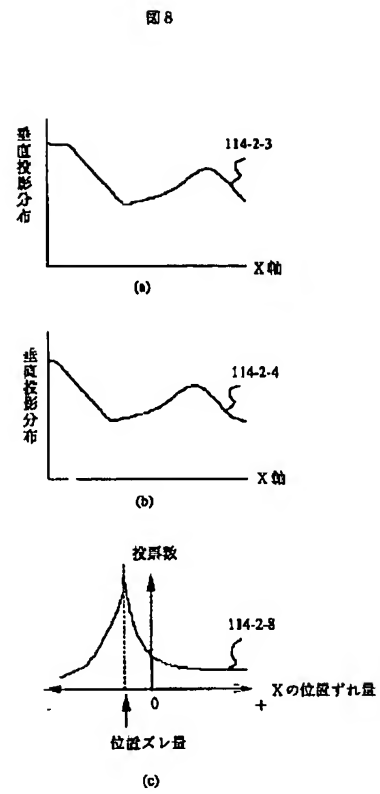
図5



【図6】



【図8】



【図7】

